
Boletim de Pesquisa 56
e Desenvolvimento ISSN 1516-4675
Novembro, 2010

Indicadores populacionais de machos e fêmeas do psílido-de-concha, *Glycaspis brimblecombei* (Hemiptera: Psyllidae), em condições de criação em laboratório – longevidade e curvas de sobrevivência



ISSN 1516-4675

Novembro, 2010

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro Nacional de Pesquisa de Monitoramento e Avaliação de Impacto Ambiental
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 56

Indicadores populacionais de machos e fêmeas do psílideo-de-concha, *Glycaspis brimblecombei* (Hemiptera: Psyllidae), em condições de criação em laboratório – longevidade e curvas de sobrevivência

Maria Conceição Peres Young Pessoa
Luiz Alexandre Nogueira de Sá
Gabriele Luciana Saqui
Artur Batista de Oliveira Rocha
Carlos Frederico Wilcken

Embrapa Meio Ambiente
Jaguariúna, SP
2010

Exemplares dessa publicação podem ser solicitados à:

Embrapa Meio Ambiente

Rodovia SP 340 - km 127,5 - Tanquinho Velho
Caixa Postal 69 13820-000, Jaguariúna, SP
Fone: (19) 3311-2700 Fax: (19) 3311-2640
sac@cnpma.embrapa.br
www.cnpma.embrapa.br

Comitê de Publicação da Unidade

Presidente: *Marcelo Augusto Boechat Morandi*

Secretário: *Sandro Freitas Nunes*

Bibliotecária: *Maria Amélia de Toledo Leme*

Membro Nato: *Adriana M. M. Pires*

Membros: *Lauro Charlet Pereira, Vera Lúcia S. S. de Castro,
Maria Conceição P. Y. Pessoa, Nilce Chaves Gattaz e Luiz
Alexandre Nogueira de Sá*

Normalização Bibliográfica: *Maria Amélia de Toledo Leme*

Editoração Eletrônica: *Alexandre R. da Conceição*

1ª edição eletrônica
(2010)

Todos os direitos reservados.

A reprodução não-autorizada desta publicação, no seu todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Pessoa, Maria Conceição Peres Young.

Indicadores populacionais de machos e fêmeas do psilídeo-de-concha, *glycaspis brimblecombei* (Hemiptera: Psillydae), em condições de criação em laboratório - longevidade e curvas de sobrevivência / Maria Conceição Peres Young Pessoa, Luiz Alexandre Nogueira de Sá, Gabriele Luciana Saqui, Artur Batista de Oliveira Rocha, Carlos Frederico Wilcken – Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2010.

27 p. – (Embrapa Meio Ambiente. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento; 56).

1. Praga de planta. 2. Dinâmica populacional. 3. Hemiptera. 4. Psilídeo-de-concha. 5. Eucalipto. I. Pessoa, Maria Conceição Peres Young. II. Sá, Luiz Alexandre Nogueira de. III. Saqui, Gabriele Luciana. IV. Rocha, Artur Batista de Oliveira. V. Wilcken, Carlos Frederico. VI. Título. VII. Série.

CDD 632.7

© Embrapa 2010

Sumário

Resumo	05
Abstract	07
Introdução	08
Material e Métodos	11
Resultados e Discussão	12
Conclusão	22
Referências.....	23

Indicadores populacionais de machos e fêmeas do psílideo-de-concha, *Glycaspis brimblecombei* (Hemiptera: Psyllidae) em condições de criação em laboratório - longevidade e curvas de sobrevivência

*Maria Conceição Peres Young Pessoa*¹

*Luiz Alexandre Nogueira de Sá*²

*Gabriele Luciana Saqui*³

*Artur Batista de Oliveira Rocha*⁴

*Carlos Frederico Wilcken*⁵

Resumo

Glycaspis brimblecombei (Hemiptera: Psyllidae), conhecido como psílideo-de-concha, é um inseto nativo da Austrália que vem causando danos aos hortos florestais brasileiros, principalmente com a espécie de *Eucaliptus camaldulensis*. O controle biológico pelo parasitóide *Psyllaephagus bliteus* (Hymenoptera: Encyrtidae) tem sido apresentado como uma alternativa de controle disponível no momento; mais eficiente e menos impactante ao ambiente. O sucesso dessa estratégia de controle depende do aumento de conhecimento sobre o comportamento do psílideo-de-concha, tanto em condições brasileiras de campo como em salas de criação laboratoriais, onde a manutenção das criações da praga e do parasitóide são realizadas visando liberações futuras. Estudos da dinâmica populacional da praga, avaliada a partir de insetos coletados nos hortos florestais no estado de São Paulo, em condições de laboratório, indicaram a necessidade de determinação de informações biológicas mais precisas sobre as longevidades de adultos (machos e fêmeas), uma vez que a manutenção das gaiolas de criação mostrava-se

¹Matemática Aplicada, PhD. em Engenharia Elétrica, Embrapa Meio Ambiente, Rod. SP 340, km 127,5 - Caixa Postal 69, Tanquinho Velho, 13.820-000 Jaguariúna, SP. young@cnpma.embrapa.br

²Engenheiro Agrônomo, Doutor em Entomologia, Embrapa Meio Ambiente, Rod. SP 340, km 127,5 - Caixa Postal 69, Tanquinho Velho, 13.820-000 Jaguariúna, SP. lans@cnpma.embrapa.br

³Bióloga, Estagiária Embrapa Meio Ambiente (Projeto 03032190002).

⁴Biólogo, Estagiário Embrapa Meio Ambiente / PROTEF/IPEF (Projeto 03050012600).

⁵Engenheiro Agrônomo, Doutor em Entomologia, FCA/Unesp campus Botucatu - Coordenador Projeto PROTEF/IPEF. cwilcken@fca.unesp.br

mais favorável quando realizadas introduções de 35 fêmeas e 33 machos. Este trabalho apresenta as curvas de sobrevivência e as tabelas de esperança de vida de fêmeas e de machos do psilídeo-de-concha nestas condições. Nas tabelas de esperança de vida podem ser observadas tanto as estimativas de sobrevivências quanto as esperanças de vida (longevidades) de machos e fêmeas. Verificaram-se longevidades superiores para os machos em todas as gaiolas monitoradas.

Palavras-chave: praga florestal; dinâmica populacional; eucalipto; Hemiptera

**Red-gum lerp psyllid *Glycaspis
brimblecombei* (Hemiptera: Psyllidae)
male and female populational
indicators at laboratory rearing
conditions - longevity and survival
curves**

Abstract

Glycaspis brimblecombei (Hemiptera: Psyllidae), which is known as red-gum-lerp psyllid (also as "psilídeo-de-concha" in Brazil), is an Australian native insect that has been causing damage to Brazilian forest, mainly with specie of *Eucalyptus camaldulensis*. The biological control by the parasitoid *Psyllaephagus bliteus* (Hymenoptera: Encyrtidae) has been shown as an alternative more efficient and with less environmental impact available on the moment. The success of this strategy of control depends on the increase of knowledge about the psyllid behavior at Brazilian forest environment, as well as, at laboratory rearing conditions, where both plague and parasitoid cages must be rearing for future releases on fields. The studies of the psyllid populational dynamic using insects collected from eucalyptus forests in the São Paulo State, Brazil, were conducted at rearing laboratory conditions. They indicated the necessity to determine more precise biological information about the longevity of males and females because the maintenance of the cages had been shown better when the introductions were conducted for 35 female and 33 male. The present work shows both male and female survival curves and their respective longevities at these specific laboratory conditions. On the life-table can be observed both survival estimates and longevities for males and females. It was also verified a higher longevity for males, when considering the cages monitored.

Key words: forestry pest; populational dynamic; *Eucalyptus*; Hemiptera

Introdução

Dentre as várias formas de se definir “população”, de forma geral Odum (2004) a apresenta como um conjunto de organismos da mesma espécie, ocupando um dado espaço e possuindo características genéticas próprias relacionadas à sua ecologia (adaptabilidade, capacidade reprodutiva e persistência). Assim entendida, a adoção de estratégias de manejo populacional fundamentadas em práticas ecológicas focadas para controlar um determinado organismo, como aquelas inseridas no contexto do Manejo Integrado de Pragas, deve ter por objetivo “*modificar sua comunidade, mais do que proceder a um ataque direto ao organismo*” (ODUM, 2004). O mesmo autor ainda acrescenta que a população destes organismos possui características que fazem parte unicamente do grupo e não dos indivíduos que o compõem, tais como: densidade, natalidade, mortalidade, distribuição etária, potencial biótico, dispersão e formas de crescimento. Recentemente, Pinto-Coelho (2007) sintetizou os principais fatores reguladores populacionais exógenos e endógenos, apresentando-os de forma detalhada em suas respectivas subcategorias, a saber: denso-dependentes, denso-independentes, componentes genéticos, interação social e dispersão. Ressalta-se, assim, a importância de estudos e monitoramentos de populações de insetos com potencial para se tornarem pragas agrícolas, bem como seus fatores ambientais (inclusive em salas de criação). Identificando formas e ritmos em que ocorrem as alterações populacionais, estes estudos são fundamentais para a determinação de estratégias de controle biológico de pragas, por indicarem fatores que atuam no desenvolvimento populacional desses insetos.

Entre os fatores apresentados, a temperatura é apontada por Silveira Neto et al. (1976) como o de maior influência no comportamento e desenvolvimento dos insetos. Segundo esses autores, a temperatura também é responsável pela maior variação individual observadas nas espécies. Para ressaltar ainda mais a importância da temperatura, Vianna et al. (1996; 2001) apresentaram casos em que foram identificadas correlações diretas da temperatura com o período de desenvolvimento dos insetos, reforçando também sua importância para aspectos relacionados ao consumo de alimento, reprodução e longevidade, entre outros. Com particular atenção à atividade reprodutiva, Vianna et al. (2001), citando Slansky e Scriber (1985), afirmaram que, em função desta atividade as fêmeas dos insetos, geralmente demandam um tempo maior de desenvolvimento. Além deste trabalho, a importância de se conhecer a influência da temperatura no desenvolvimento de insetos vem sendo cada vez mais bem detalhada na literatura (NAVES; SOUZA, 2009; ÁVILA et al., 2002).

Uma das estratégias para se obter indicativos de processos controladores das alterações populacionais ocorridas ao longo do tempo é a elaboração de curvas de crescimento populacionais (n° indivíduos x tempo). Estas curvas são importantes para identificação de ritmos de crescimento populacional, aumento ou diminuição, ocorridos durante certos intervalos de tempo; também chamado de taxa de crescimento populacional (ODUM, 2004).

Assim, como a informação sobre o nascimento de indivíduos é importante, aquela relativa à sua mortalidade também fornece indicativo da taxa de sobrevivência de uma mesma amostra de sua população. Por essa razão, as curvas de sobrevivência são importantes indicadores populacionais (PINTO-COELHO, 2007; ODUM, 2004; CIVIDANES, 2002; SILVEIRA NETO et al., 1976). Tratam-se de gráficos cujos formatos resultantes expressam indicação das taxas de mortalidades populacionais (PINTO-COELHO, 2007; ODUM, 2004; SILVEIRA NETO et al., 1976): a) curvas altamente convexas - indicam que as taxas de mortalidade da população estudada permanecem baixas até perto do final do seu ciclo de vida quando ocorrem mortes massivas; b) curvas altamente côncavas - indicam mortalidade alta expressiva da população na sua fase mais jovem; c) reta diagonal - indicam padrões constantes de sobrevivência, também conhecidos como intermédios, onde existe um número constante de mortes ocorridas durante toda a vida; d-formato “degrau” - indicam que a sobrevivência difere, em etapas bem definidas e subseqüentes, do ciclo biológico do organismo estudado.

Odum (2004) também ressaltou que as curvas de sobrevivência podem variar em função da densidade populacional (número de indivíduos/área). Há que se considerar também que, apesar de ser esperada uma maior mortalidade populacional depois de decorrido maior tempo de vida da população amostrada, existe uma mortalidade mínima passível de acontecer mesmo sob as melhores condições ambientais local. Assim, torna-se ainda mais importante a elaboração de curvas de sobrevivência para subsidiar a identificação de amostras populacionais que favoreçam a manutenção das criações laboratoriais em salas de criação de insetos para fins de controle biológico aplicado.

Igualmente importante é a determinação da longevidade dos indivíduos, por fornecer informações sobre a **esperança de vida** (DORN e MACRACKEN, 1981) dos indivíduos da população amostrada. A longevidade representa, de forma geral, o tempo médio de vida esperado para a população, enquanto a curva de sobrevivência apresenta informações sobre a quantidade de insetos que se mantiveram vivos (“sobreviventes”) ao longo de determinado

período de tempo observado até que todos tenham morrido. Desse modo, a longevidade dos insetos está relacionada com a expectativa de vida da sua população e difere-se, portanto, de sua curva de sobrevivência. Diversos métodos estão disponíveis para cálculos de longevidade de insetos (SILVEIRA NETO et al., 1976; PINTO-COELHO, 2007) sendo cada vez mais apresentada sua importância para insetos importantes para a saúde pública ou para a agricultura (BOIÇA JÚNIOR et al., 2005; MIHSFELDT; PARRA, 1999; WIENDL et al., 1994; BLEICHER; PARRA, 1991).

O psíldeo-de-concha, *Glycaspis brimblecombei*, é uma praga de importância para o setor florestal brasileiro (WILCKEN et al., 2009; SÁ et al., 2004abc). O parasitóide *Psillaephagus bliteus* vem sendo apontado como a estratégia de controle biológico viável no momento demandando maior conhecimento sobre aspectos sinecológicos também de seu inseto-hospedeiro (ROCHA et al., 2008; DAL POGETTO et al., 2006; LIMA et al., 2006). A ausência de informações mais precisas, em condições de laboratório de criação, dificulta a manutenção das criações bem como o uso de estratégias mais modernas de tomada de decisão para apoiar as introduções.

Trabalhos recentes (SAQUI et al., 2008a,b) apontam que as longevidades de fêmeas e de machos de psíldeo-de-concha são fortemente influenciadas pelas quantidades de machos e de fêmeas adultos inseridos nas gaiolas de criação, sobressaindo a importância de se estudar mais precisamente o grau com que o fator sexual da espécie influencia a dinâmica de sua população em criações laboratoriais. Por essa razão, a determinação das longevidades de machos e de fêmeas adultos da espécie tornou-se um fator de grande importância para a manutenção das criações no contexto da determinação de aspectos ecológicos da espécie visando seu controle biológico aplicado.

Este trabalho apresenta as curvas de sobrevivência e as tabelas de esperança de vida de fêmeas e de machos do psíldeo-de-concha nestas condições. Nas tabelas de esperança de vida podem ser observadas tanto as estimativas de sobrevivências quanto as esperanças de vida (longevidades) de machos e fêmeas do psíldeo-de-concha em condições de sala de criação de insetos do Laboratório de Quarentena “Costa Lima” da Embrapa Meio Ambiente.

Material e Métodos

O experimento utilizou gaiolas de criação de inseto, confeccionadas em madeira (43,5 x 40 x 80 cm³), contendo em seu interior quinze tubetes plantados com *Eucaliptus camaldulensis*; de preferência ao ataque deste inseto nos hortos florestais. As gaiolas foram identificadas e dispostas em sala de criação de insetos do Laboratório de Quarentena “Costa Lima” da Embrapa Meio Ambiente, em Jaguariúna-SP, e mantidas à temperatura de 25 ± 2 °C, UR 60 ± 10% e fotofase de 12h.

Cada gaiola foi infestada com adultos do psílideo-de-concha, 35 fêmeas e 33 machos, mantendo-se, portanto, a proporção de fêmeas: machos de 1,06. As infestações das gaiolas identificadas ocorreram nas seguintes datas: gaiola GC10 em 22/10/08; gaiola GC22 em 27/10/08; e gaiola GC24 em 20/10/08. As três gaiolas foram monitoradas quanto às quantidades diárias de machos e de fêmeas (vivos e mortos) em seu interior como também quanto à data de mortalidade total de todos os adultos introduzidos. As temperaturas máxima e mínima (em °C) e as umidades relativa máxima e mínima (em %) das gaiolas também foram monitoradas diariamente durante todo o período. Os resultados obtidos destes monitoramentos foram disponibilizados de forma detalhada em Saqui et al. (2009 a,b,c).

As informações das fêmeas e dos machos, vivos e mortos, durante o período monitorado em cada gaiola foram utilizadas para a elaboração das respectivas curvas de sobrevivência de insetos, realizadas conforme Silveira Neto et al. (1976), cujos respectivos gráficos foram organizados em programa Microsoft Excel®.

As informações das quantidades de machos e de fêmeas adultos, vivos e mortos, também subsidiaram a preparação das respectivas tabelas de esperança de vida pelo método definido em Pinto-Coelho (2007), visando o levantamento de suas respectivas longevidades. Para facilitar os cálculos necessários para as estimativas de sobrevivência (probabilidade média de sobrevivência – L_x) e de longevidades (esperança de vida - ex) de machos e fêmeas, foram elaboradas planilhas utilizando-se do programa Microsoft Excel, onde foram dispostas em colunas as seguintes informações: x = intervalo de idade (dias); lx = número de indivíduos sobreviventes no início da idade x ; dx = número de indivíduos mortos no intervalo x a $(x + 1)$; qx = taxa de mortalidade durante o intervalo x a $(x + 1)$; Lx = média da probabilidade de sobrevivência entre duas idades sucessivas; Tx = número total de dias que

Indicadores populacionais de machos e fêmeas do psílideo-de-concha, *Glycaspis brimblecombei* (Hemiptera: Psyllidae), em condições de criação em laboratório – longevidade e curvas de sobrevivência

restam de vida aos sobreviventes que tenham alcançado a idade x ; e ex = esperança de vida para indivíduos de idade x .

Resultados e Discussão

As avaliações para cada gaiola monitorada, assim como a média obtida para estas três gaiolas, são apresentadas a seguir.

Avaliação para a gaiola GC10

Observou-se que a GC10 foi mantida a temperaturas máxima e mínima médias de $26,43 \pm 0,73^{\circ}\text{C}$ e $25,12 \pm 0,32^{\circ}\text{C}$, respectivamente, e umidades relativas máxima e mínima médias de $60,30 \pm 2,53\%$ e $40,26 \pm 6,41\%$. A morte total dos adultos introduzidos foi observada aos 21 dias após a data da introdução. As curvas de sobrevivências dos adultos, machos e fêmeas, assim como suas respectivas tabelas de esperança de vida são apresentadas a seguir.

a) Longevidades das fêmeas e dos machos

As **Tabelas 1 e 2** apresentaram as esperanças de vida das fêmeas e dos machos de *Glycaspis brimblecombei* introduzidos na gaiola GC10. Observou-se uma longevidade de machos (“ ex ” na **Tabela 2**) superior àquela observada para fêmeas (“ ex ” na **Tabela 1**), a saber, 11,17 dias e 10,16 dias respectivamente.

Indicadores populacionais de machos e fêmeas do psíldeo-de-concha, *Glycaspis brimblecombei* (Hemiptera: Psyllidae), em condições de criação em laboratório – longevidade e curvas de sobrevivência

13

Tabela 1. Tabela de Esperança de Vida para fêmeas de *Glycaspis brimblecombei* referente à gaiola GC10.

x	lx	dx	qx=dx/lx	Lx	Tx	ex
1	35	0	0,000	0,986	10,16	10,16
2	34	1	0,029	0,943	9,17	9,44
3	32	2	0,063	0,871	8,23	9,00
4	29	3	0,103	0,800	7,36	8,88
5	27	2	0,074	0,757	6,56	8,50
6	26	1	0,038	0,729	5,80	7,81
7	25	1	0,040	0,700	5,07	7,10
8	24	1	0,042	0,671	4,37	6,38
9	23	1	0,043	0,629	3,70	5,63
10	21	2	0,095	0,571	3,07	5,12
11	19	2	0,105	0,514	2,50	4,61
12	17	2	0,118	0,443	1,99	4,09
13	14	3	0,214	0,386	1,54	3,86
14	13	1	0,077	0,329	1,16	3,12
15	10	3	0,300	0,257	0,83	2,90
16	8	2	0,250	0,200	0,57	2,50
17	6	2	0,333	0,143	0,37	2,17
18	4	2	0,500	0,100	0,23	2,00
19	3	1	0,333	0,071	0,13	1,50
20	2	1	0,500	0,043	0,06	1,00
21	1	1	1,000	0,014	0,01	0,50
22	0	1		0,000	0,00	

Legendas: **x** = intervalo de idade (dias), **lx** = número de indivíduos sobreviventes no início da idade x, **dx** = número de indivíduos mortos no intervalo x a (x + 1), **qx** = taxa de mortalidade durante o intervalo x a (x + 1), **Lx** = média da probabilidade de sobrevivência entre duas idades sucessivas, **Tx** = número total de dias que restam de vida aos sobreviventes que tenham alcançado a idade x, e **ex** = esperança de vida para indivíduos de idade x;

Indicadores populacionais de machos e fêmeas do psíldeo-de-concha, *Glycaspis brimblecombei* (Hemiptera: Psyllidae), em condições de criação em laboratório – longevidade e curvas de sobrevivência

Tabela 2. Tabela de Esperança de Vida para machos da gaiola GC10.

x	lx	dx	qx=dx/lx	Lx	Tx	ex
1	33	0	0,000	0,985	11,17	11,17
2	32	1	0,031	0,955	10,18	10,50
3	31	1	0,032	0,924	9,23	9,82
4	30	1	0,033	0,894	8,30	9,13
5	29	1	0,034	0,864	7,41	8,43
6	28	1	0,036	0,818	6,55	7,71
7	26	2	0,077	0,773	5,73	7,27
8	25	1	0,040	0,742	4,95	6,54
9	24	1	0,042	0,697	4,21	5,79
10	22	2	0,091	0,636	3,52	5,27
11	20	2	0,100	0,576	2,88	4,75
12	18	2	0,111	0,500	2,30	4,22
13	15	3	0,200	0,424	1,80	3,97
14	13	2	0,154	0,364	1,38	3,50
15	11	2	0,182	0,303	1,02	3,05
16	9	2	0,222	0,242	0,71	2,61
17	7	2	0,286	0,182	0,47	2,21
18	5	2	0,400	0,136	0,29	1,90
19	4	1	0,250	0,091	0,15	1,25
20	2	2	1,000	0,045	0,06	1,00
21	1	1	1,000	0,015	0,02	0,50
22	0	1		0,000	0,00	

Legendas: x = intervalo de idade (dias), lx = número de indivíduos sobreviventes no início da idade x, dx = número de indivíduos mortos no intervalo x a (x + 1), qx = taxa de mortalidade durante o intervalo x a (x + 1), Lx = média da probabilidade de sobrevivência entre duas idades sucessivas, Tx = número total de dias que restam de vida aos sobreviventes que tenham alcançado a idade x, e ex = esperança de vida para indivíduos de idade x;

Indicadores populacionais de machos e fêmeas do psíldeo-de-concha, *Glycaspis brimblecombei* (Hemiptera: Psyllidae), em condições de criação em laboratório – longevidade e curvas de sobrevivência

b) Sobrevivências de fêmeas e de machos

As curvas de sobrevivência contemplando as probabilidades de sobrevivência “Lx” das fêmeas e dos machos referente à gaiola GC10 são apresentadas na **Fig. 1**. Observou-se que, apesar da quantidade pouco maior de fêmeas inicialmente introduzidas, registrou-se uma maior mortalidade destas nos primeiros sete dias após a introdução, quando a partir de então passaram a apresentar sobrevivências muito próximas àquelas registradas pelos machos. A partir do terceiro dia após a introdução observou-se que a população de machos apresentou maior quantidade de sobreviventes na gaiola, quando comparada àquela registrada pelas fêmeas ao longo do período monitorado. Observa-se também a maior probabilidade de sobrevivência de machos ao longo de todo o período (Fig. 1).

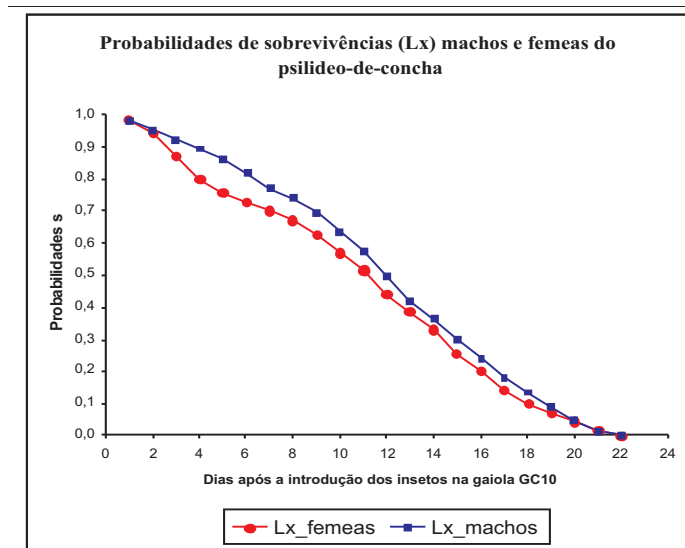


Fig. 1. Curvas de sobrevivências de machos e fêmeas de adultos de *Glycaspis brimblecombei* na gaiola GC10, para a quantidade inicial de 35 fêmeas e 33 machos.

Avaliação para a gaiola GC22

Os fatores climáticos monitorados durante o experimento da gaiola GC22 foram mantidos a temperaturas máxima e mínima médias de $26,43 \pm 0,76^\circ\text{C}$ e $25,10 \pm 0,32^\circ\text{C}$, respectivamente, e umidades relativas máxima e mínima médias de $60,5 \pm 2,48\%$ e $40,32 \pm 6,56\%$. Nela, a morte total dos adultos introduzidos ocorreu aos 21 dias após a data de introdução.

a) Longevidades das fêmeas e dos machos

As Tabelas 3 e 4 apresentam as esperanças de vida das fêmeas e dos machos de *G. brimblecombei* introduzidos na gaiola GC22. Observou-se, assim, uma longevidade de machos superior àquela observada para fêmeas, a saber, 10,65 dias e 9,90 dias respectivamente.

Tabela 3. Tabela de Esperança de Vida para fêmeas da gaiola GC22.

x	lx	dx	qx=dx/lx	Lx	Tx	ex
1	35	0	0,000	0,957	9,90	9,90
2	32	3	0,094	0,900	8,94	9,78
3	31	1	0,032	0,871	8,04	9,08
4	30	1	0,033	0,843	7,17	8,37
5	29	1	0,034	0,800	6,33	7,64
6	27	2	0,074	0,743	5,53	7,17
7	25	2	0,080	0,671	4,79	6,70
8	22	3	0,136	0,614	4,11	6,55
9	21	1	0,048	0,571	3,50	5,83
10	19	2	0,105	0,514	2,93	5,39
11	17	2	0,118	0,457	2,41	4,97
12	15	2	0,133	0,400	1,96	4,57
13	13	2	0,154	0,343	1,56	4,19
14	11	2	0,182	0,300	1,21	3,86
15	10	1	0,100	0,271	0,91	3,20
16	9	1	0,111	0,229	0,64	2,50
17	7	2	0,286	0,171	0,41	2,07
18	5	2	0,400	0,114	0,24	1,70
19	3	2	0,667	0,071	0,13	1,50
20	2	1	0,500	0,043	0,06	1,00
21	1	1	1,000	0,014	0,01	0,50
22	0	1		0,000	0,00	

Legendas: **x** = intervalo de idade (dias), **lx** = número de indivíduos sobreviventes no início da idade **x**, **dx** = número de indivíduos mortos no intervalo **x** a (**x** + 1), **qx** = taxa de mortalidade durante o intervalo **x** a (**x** + 1), **Lx** = média da probabilidade de sobrevivência entre duas idades sucessivas, **Tx** = número total de dias que restam de vida aos sobreviventes que tenham alcançado a idade **x**, e **ex** = esperança de vida para indivíduos de idade **x**;

Indicadores populacionais de machos e fêmeas do psilídeo-de-concha, *Glycaspis brimblecombei* (Hemiptera: Psyllidae), em condições de criação em laboratório – longevidade e curvas de sobrevivência

Tabela 4. Tabela de Esperança de Vida para machos da gaiola GC22.

x	lx	dx	qx=dx/lx	Lx	Tx	ex
1	33	0	0,000	0,985	10,65	10,65
2	32	1	0,031	0,955	9,67	9,97
3	31	1	0,032	0,924	8,71	9,27
4	30	1	0,033	0,894	7,79	8,57
5	29	1	0,034	0,848	6,89	7,84
6	27	2	0,074	0,788	6,05	7,39
7	25	2	0,080	0,712	5,26	6,94
8	22	3	0,136	0,652	4,55	6,82
9	21	1	0,048	0,591	3,89	6,12
10	18	3	0,167	0,515	3,30	6,06
11	16	2	0,125	0,470	2,79	5,75
12	15	1	0,067	0,439	2,32	5,10
13	14	1	0,071	0,394	1,88	4,43
14	12	2	0,167	0,348	1,48	4,08
15	11	1	0,091	0,318	1,14	3,41
16	10	1	0,100	0,288	0,82	2,70
17	9	1	0,111	0,242	0,53	1,94
18	7	2	0,286	0,152	0,29	1,36
19	3	4	1,333	0,076	0,14	1,50
20	2	1	0,500	0,045	0,06	1,00
21	1	1	1,000	0,015	0,02	0,50
22	0	1	0,000	0,000	0,00	

Legendas: x = intervalo de idade (dias), lx = número de indivíduos sobreviventes no início da idade x, dx = número de indivíduos mortos no intervalo x a (x + 1), qx = taxa de mortalidade durante o intervalo x a (x + 1), Lx = média da probabilidade de sobrevivência entre duas idades sucessivas, Tx = número total de dias que restam de vida aos sobreviventes que tenham alcançado a idade x, e ex = esperança de vida para indivíduos de idade x;

b) Sobrevivências de fêmeas e de machos

As curvas de sobrevivência contemplando as probabilidades de sobrevivência "Lx" das fêmeas e dos machos referente à gaiola GC22 são apresentadas na **Fig. 2**. Observou-se que as curvas, para ambos os sexos, apresentaram forma linear ao longo do tempo monitorado. As populações de macho e de fêmea apresentaram sobrevivências semelhantes até oito dias após a introdução, a partir de quando a população de fêmeas manteve-se ligeiramente superior até o 11º dia após a introdução. A partir deste dia, a população de machos passou a apresentar sobrevivência ligeiramente superior àquela observada para as fêmeas até o 18º dia da introdução, quando as sobrevivências foram praticamente iguais até a morte total de todos os insetos.

Indicadores populacionais de machos e fêmeas do psíldeo-de-concha, *Glycaspis brimblecombei* (Hemiptera: Psyllidae), em condições de criação em laboratório – longevidade e curvas de sobrevivência

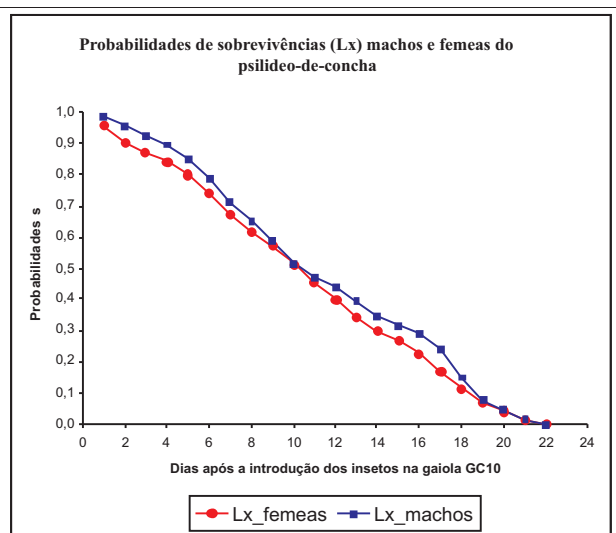


Fig. 2. Curvas de sobrevivências de machos e fêmeas de adultos de *G. brimblecombei* na gaiola GC22, para a quantidade inicial de 35 fêmeas e 33 machos.

Avaliação para a gaiola GC24

A gaiola GC24 foi mantida em sala de criação de insetos em temperaturas máxima e mínima médias de $26,44 \pm 0,73^{\circ}\text{C}$ e $25,13 \pm 0,32^{\circ}\text{C}$, respectivamente, e umidades relativas máxima e mínima médias de $60,35 \pm 2,37\%$ e $40,22 \pm 6,41\%$, respectivamente, durante o período monitorado. A mortalidade total dos adultos introduzidos ocorreu aos 19 dias após a data da introdução.

a) Longevidades das fêmeas e dos machos

As Tabelas 5 e 6 apresentam as esperanças de vida das fêmeas e dos machos de *G. brimblecombei* introduzidos na gaiola GC24. Observando os resultados, nota-se que a longevidade dos machos foi maior que aquela observada para as fêmeas, a saber, de respectivamente 9,05 dias e 8,76 dias.

Tabela 5. Tabela de Esperança de Vida para fêmeas da gaiola GC24.

x	lx	dx	qx=dx/lx	Lx	Tx	ex
1	35	0	0,000	0,971	8,76	8,76
2	33	2	0,061	0,900	7,79	8,26
3	30	3	0,100	0,829	6,89	8,03
4	28	2	0,071	0,757	6,06	7,57
5	25	3	0,120	0,700	5,30	7,42
6	24	1	0,042	0,657	4,60	6,71
7	22	2	0,091	0,600	3,94	6,27
8	20	2	0,100	0,543	3,34	5,85
9	18	2	0,111	0,500	2,80	5,44
10	17	1	0,059	0,457	2,30	4,74
11	15	2	0,133	0,400	1,84	4,30
12	13	2	0,154	0,343	1,44	3,88
13	11	2	0,182	0,300	1,10	3,50
14	10	1	0,100	0,257	0,80	2,80
15	8	2	0,250	0,200	0,54	2,38
16	6	2	0,333	0,157	0,34	2,00
17	5	1	0,200	0,114	0,19	1,30
18	3	2	0,667	0,057	0,07	0,83
19	1	2	2,000	0,014	0,01	0,50
20	0	1		0,000	0,00	

Legendas: x = intervalo de idade (dias), lx = número de indivíduos sobreviventes no início da idade x, dx = número de indivíduos mortos no intervalo x a (x + 1), qx = taxa de mortalidade durante o intervalo x a (x + 1), Lx = média da probabilidade de sobrevivência entre duas idades sucessivas, Tx = número total de dias que restam de vida aos sobreviventes que tenham alcançado a idade x, e ex = esperança de vida para indivíduos de idade x;

Indicadores populacionais de machos e fêmeas do psíldeo-de-concha, *Glycaspis brimblecombei* (Hemiptera: Psyllidae), em condições de criação em laboratório – longevidade e curvas de sobrevivência

Tabela 6. Tabela de Esperança de Vida para machos da gaiola GC24.

x	lx	dx	qx=dx/lx	Lx	Tx	ex
1	33	0	0,000	0,985	9,05	9,05
2	32	1	0,031	0,939	8,06	8,31
3	30	2	0,067	0,894	7,12	7,83
4	29	1	0,034	0,848	6,23	7,09
5	27	2	0,074	0,788	5,38	6,57
6	25	2	0,080	0,727	4,59	6,06
7	23	2	0,087	0,667	3,86	5,54
8	21	2	0,095	0,606	3,20	5,02
9	19	2	0,105	0,515	2,59	4,50
10	15	4	0,267	0,439	2,08	4,57
11	14	1	0,071	0,394	1,64	3,86
12	12	2	0,167	0,333	1,24	3,42
13	10	2	0,200	0,258	0,91	3,00
14	7	3	0,429	0,197	0,65	3,07
15	6	1	0,167	0,167	0,45	2,50
16	5	1	0,200	0,136	0,29	1,90
17	4	1	0,250	0,091	0,15	1,25
18	2	2	1,000	0,045	0,06	1,00
19	1	1	1,000	0,015	0,02	0,50
20	0	1		0,000	0,00	

Legendas: x = intervalo de idade (dias), lx = número de indivíduos sobreviventes no início da idade x, dx = número de indivíduos mortos no intervalo x a (x + 1), qx = taxa de mortalidade durante o intervalo x a (x + 1), Lx = média da probabilidade de sobrevivência entre duas idades sucessivas, Tx = número total de dias que restam de vida aos sobreviventes que tenham alcançado a idade x, e ex = esperança de vida para indivíduos de idade x;

b) Sobrevivências das fêmeas e dos machos

As curvas de sobrevivência contemplando as probabilidades de sobrevivência "Lx" das fêmeas e dos machos referente à gaiola GC22 são apresentadas na **Fig. 3**, apresentada a seguir.

Indicadores populacionais de machos e fêmeas do psilídeo-de-concha, *Glycaspis brimblecombei* (Hemiptera: Psyllidae), em condições de criação em laboratório – longevidade e curvas de sobrevivência

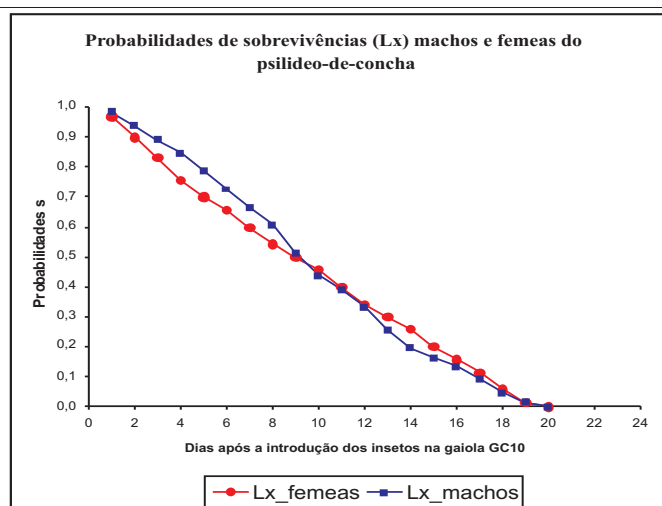


Fig. 3. Curvas de sobrevivências de machos e fêmeas de adultos de *G. brimblecombei* na gaiola GC24, para a quantidade inicial de 35 fêmeas e 33 machos.

Observou-se a maior quantidade de fêmeas vivas no interior da gaiola em dois períodos, a saber, até dois dias da introdução e do oitavo dia da introdução até o 18º dia da introdução. As maiores quantidade de machos vivos no interior da gaiola foram observadas a partir do segundo dia da introdução até e o 8º dia da introdução. Registra-se também a proximidade das curvas de sobrevivência quando avaliadas as quantidades de machos e de fêmeas vivos presentes no interior da gaiola ao longo do tempo. Quando avaliadas as probabilidades de sobrevivência de machos e de fêmeas (Lx) ao longo do tempo, verificam-se maiores probabilidades de machos sobreviventes até o oitavo dia após a introdução dos casais na gaiola de criação. A partir do 12º dia da introdução, verifica-se a predominância ligeiramente maior das probabilidades de sobrevivência de fêmeas, as quais são mantidas até a morte total dos insetos, observada ao 20º dia da introdução dos casais.

Avaliações médias das gaiolas monitoradas

As gaiolas monitoradas nas avaliações das introduções realizadas com 35 ♀ e 33 ♂ refletiram longevidades médias de adultos de $9,61 \pm 0,74$ dias para ♀ e $10,29 \pm 1,10$ dias para ♂. A mortalidade total dos insetos introduzidos foi obtida, em média, aos $21 \pm 0,89$ dias.

Observando-se as curvas de insetos sobreviventes (“lx” de machos e fêmeas) em todas as gaiolas avaliadas, percebe-se que, para a quantidade de machos e fêmeas introduzidos, um número praticamente constante de indivíduos (machos e fêmeas) morrem durante o período monitorado. Este fato pode justificar a razão das introduções realizadas com 35 ♀ e 33 ♂ estarem sendo aquelas que vêm mantendo a criação do inseto nas condições de laboratório, quando comparadas às observações já realizadas para outras razões de introduções no Laboratório de Quarentena Costa Lima, da Embrapa Meio Ambiente (SAQUI et al., 2008).

Conclusão

As introduções realizadas com 35 fêmeas e 33 machos para as três gaiolas avaliadas indicaram curvas de sobrevivências lineares para ambos os sexos, ressaltando que um número praticamente constante de indivíduos (machos e fêmeas) morreram durante o período monitorado. Nas três gaiolas avaliadas também foram observadas longevidades maiores para machos quando comparadas àquelas observadas para fêmeas. De forma geral, as longevidades médias de adultos do psíldeo-de-concha foram de $9,61 \pm 0,74$ dias para fêmeas e $10,29 \pm 1,10$ dias para machos.

Referências

ÁVILA, C.J.; MILANEZ, J.M.; PARRA, J.R.P. Previsão de ocorrência de *Diabrotica speciosa* utilizando-se o modelo de graus-dia de laboratório. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 37, n. 4, p. 427-432, abr. 2002.

BLEICHER, E.; PARRA, J.R.P. Efeitos do hospedeiro de substituição e da alimentação na longevidade de *Trichogramma sp.* **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 26, n. 11/12, p. 1845-1850, 1991.

BOIÇÁ JUNIOR, A.L.; ANGELINI, M.R.; OLIVEIRA, J.C. de. Aspectos biológicos de *Dione Juno Juno* (Cramer) (Lepidoptera: Nymphalidae) em genótipos de maracujazeiro. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 29, n. 4, p. 714-718, 2005.

CIVIDANES, F. J. Impacto de inimigos naturais e de fatores meteorológicos sobre uma população de *Brevicoryne brassicae* (L.) (Hemiptera: Aphididae) em Couve. **Neotropical Entomology**, v. 31, n. 2, p. 249-255, 2002.

COUTO, E. B. do; FERREIRA-FILHO, P. J.; WILCKEN, C. F.; MOURA, M. A.; FERNANDES, B. V.; SÁ, L. A. N. de; MIGRAY, L; OLIVEIRA, F. H. M. Monitoramento do psilídeo-de-concha *Glycaspis brimblecombei* (Hemiptera:Psyllidae) e de seus inimigos naturais em florestas de eucalipto. II. Regiões de Bocaiúva e João Pinheiro, MG. In: SIMPÓSIO DE CONTROLE BIOLÓGICO, 9., 2005, Recife. **Anais...** Recife: SEB, 2005. p.154.

DAL POGETTO, M.H.F. do; LIMA, A.C.V.; FERREIRA FILHO, P.J.; COUTO, E. B. do; SÁ, L.A.N. de; NEVES, E. Monitoramento do psilídeo-de-concha *Glycaspis brimblecombei* (Hemiptera: Psyllidae) e de seus inimigos naturais em florestas de eucalipto. II. Região de Curvelo, MG, 2004-2005. In: SIICUSP – SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO: Evento Agropecuária, 13., 2005, Piracicaba. **Resumos...** Disponível em: <<http://www.usp.br/siicusp/13osiicusp/aprovados/ficha5177.htm>>. Acesso em: 16 jan. 2006.

DORN, W.S.; McCracken, D.D. **Cálculo numérico com estudos de casos em Fortran IV**. Rio de Janeiro: Campus; São Paulo: Ed.Universidade de São Paulo, 1981. 568 p.

Indicadores populacionais de machos e fêmeas do psíldeo-de-concha, *Glycaspis brimblecombei* (Hemiptera: Psyllidae), em condições de criação em laboratório – longevidade e curvas de sobrevivência

FRAISSE, C.W.; BELLOW, J.; BROWN, C. **Degree days: Heating, cooling, and growing**. Gainesville: Agricultural and Biological Engineering Department, Florida Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida, October, 2007. 7 p. (ABE 381).

LIMA, A.C.V.; DAL POGETTO, M.H.F. do A.; COUTO, E. B. do; MOCA, Y.; SÁ, L.A.N. de; FERREIRA FILHO, P.J. Monitoramento do psíldeo-de-concha *Glycaspis brimblecombei* (Hemiptera: Psyllidae) e de seus inimigos naturais em florestas de eucalipto. I. Região centro-oeste paulista, 2004-2005. In: SIICUSP – SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO: Evento Agropecuária, 13., 2005, Piracicaba. **Resumos...** Disponível em: <<http://www.usp.br/siicusp/13osiicusp/aprovados/ficha4566.htm>>. Acesso em: 16 jan. 2006.

MIHSFELDT, L. H.; PARRA, J. R. P. Biologia de Tuta absoluta (Meyrick, 1917) em dieta artificial. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 56, n. 4, p. 769-776, 1999.

NAVES, P.; SOUSA, E. Threshold temperatures and degree-day estimates for development of post-dormancy larvae of *Monochamus galloprovincialis* (Coleoptera: Cerambycidae). **Journal of Pest Science**, v. 82, n.1, p. 1-6, 2009.

ODUM, E. P. **Fundamentos de ecologia**. 7. ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2004. 927 p.

PINTO-COELHO, R.M. **Fundamentos em ecologia**. Porto Alegre: Artmed Editora S.A, 2007. 252 p.

ROCHA, A. B. O.; SÁ, L.A.N. de; PESSOA, M.C.P.Y.; SAQUI, G. L.; ALMEIDA, G. R. de; WILCKEN, C. F. Metodologias para coleta de insetos no campo e para armazenamento em laboratório de criação de *Psyllaephagus bliteus* (Hymenoptera: Encyrtidae) visando o controle biológico do psíldeo-de-concha *Glycaspis brimblecombei* (Hemiptera: Psyllidae) em hortos florestais. **O Biológico**, São Paulo, v.70, n.2, p.170, jul.-dez. 2008. Resumo 127. Edição dos Resumos da 21^a. Reunião Anual do Instituto Biológico.

SÁ, L. A. N. de; WILCKEN, C. F. Nova praga de florestas está atacando eucalipto no país. **A Lavoura**, Rio de Janeiro, v. 107, n. 649, p. 44-45, jun. 2004a.

Indicadores populacionais de machos e fêmeas do psilídeo-de-concha, *Glycaspis brimblecombei* (Hemiptera: Psyllidae), em condições de criação em laboratório – longevidade e curvas de sobrevivência

SÁ, L. A. N.; WILCKEN, C. F. **Nova praga exótica no ecossistema florestal**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2004b. 3 p. (Embrapa Meio Ambiente. Comunicado Técnico).

SÁ, L.A.N. de. Alerta Protef - Ocorrência do Psilídeo de concha (*Glycaspis brimblecombei*) em florestas de eucalipto no Brasil. **IPEF on line**, 11 de junho de 2004c. Disponível em: <www.ipef.esalq.usp.br> .

SÁ, L.A.N. de; WILCKEN, C. F.; FRANCHIM, T.; STECCA, L.F.F.; ALMEIDA, G.R. de; PEREIRA, R.A.A.; COUTO, E. B. do; TAKAHASHI, S. S.; TEIXEIRA, J. S. Monitoramento do psilídeo-de-concha *Glycaspis brimblecombei* (Hemiptera:Psyllidae), e de seus inimigos naturais em florestas de eucalipto. I - Regiões de Campinas, Rio Claro, Ribeirão Preto e Sul de Minas Gerais. In: SIMPÓSIO DE CONTROLE BIOLÓGICO, 9., 2005, Recife. **Anais...** Recife: SEB, 2005. p.182.

SAQUI, G. L.; PESSOA, M.C.P.Y.; SÁ, L.A.N. de; ROCHA, A. B. O.; ALMEIDA, G. R. de; WILCKEN, C. F.; MENDES, R. R. Aspectos biológicos do psilídeo-de-concha *Glycaspis brimblecombei* (Hemiptera: Psyllidae) em condições de laboratório. In: CONGRESSO INTERINSTITUCIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 2., CIIC 2008, Campinas, SP. **Resumos...** Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2008a. p. 1-8.

SAQUI, G. L.; PESSOA, M.C.P.Y.; SÁ, L.A.N. de; ROCHA, A. B. O.; ALMEIDA, G. R. de; WILCKEN, C. F. Efeito das infestações iniciais de gaiolas de criação com adultos de psilídeo-de-concha *Glycaspis brimblecombei* (Hemiptera: Psyllidae) na sua longevidade. **O Biológico**, São Paulo, v. 70, n. 2, p.150, 2008b. Resumo 088. Edição dos Resumos da 21ª. Reunião Anual do Instituto Biológico.

SAQUI, G. L.; ROCHA, A. B. O.; PESSOA, M.C.P.Y.; SÁ, L.A.N. de. **Relatório de monitoramento populacional de adultos do psilídeo-de-concha, *Glycaspis Brimblecombei*, em condição de sala de criação climatizada – GC10 no período de 22/10/2008 a 12/11/ 2008**. Jaguariúna: Laboratório de Quarentena Costa Lima(LQC)/Embrapa Meio Ambiente, 2009. 14 p. (Relatório Técnico LQC, nº 668).

SAQUI, G. L.; ROCHA, A. B. O.; PESSOA, M.C.P.Y.; SÁ, L.A.N. de. **Relatório de monitoramento populacional de adultos do psilídeo-de-concha, *Glycaspis brimblecombei*, em condição de sala de criação climatizada –**

Indicadores populacionais de machos e fêmeas do psílideo-de-concha, *Glycaspis brimblecombei* (Hemiptera: Psyllidae), em condições de criação em laboratório – longevidade e curvas de sobrevivência

GC22 no período de 27/10/2008 a 19/11/ 2008. Jaguariúna: Laboratório de Quarentena Costa Lima/Embrapa Meio Ambiente, 2009. 13 p. (Relatório Técnico LQC, nº 669).

SAQUI, G. L.; ROCHA, A. B. O.; PESSOA, M.C.P.Y.; SÁ, L.A.N. de **Monitoramento populacional de adultos do psílideo-de-concha, *Glycaspis brimblecombei*, em condição de sala de criação climatizada - GC24 no período de 20/10/2008 a 10/11/ 2008.** Jaguariúna: Laboratório de Quarentena Costa Lima/Embrapa Meio Ambiente, 2009. 15 p. (Relatório Técnico LQC, nº 670).

SILVEIRA NETO, S.; NAKANO, O.; BARBIN, D.; VILLA-NOVA, N. A. **Manual de ecologia dos insetos.** São Paulo: Ceres, 1976. 419 p.

SLANSKY Jr., F.; SCRIBER, J. M. Food consumption and utilization. In: KERKUT, G. A.; GILBERT, L. I. **Comprehensive insect physiology biochemistry and pharmacology.** Oxford: Pergamon Press, 1985. v. 4, p. 87-163.

VIANNA, E.E.S.; COSTA, P.R.; RIBEIRO, P.B. Longevidade e viabilidade do ciclo aquático de *Culex quinquefasciatus* Say, 1823 (Diptera: Culicidae) em condições ambientais, em Pelotas, RS. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 5 n. 1, p. 53-56, 1996.

VIANNA, E.E.S.; BERNE, M.E.A; RIBEIRO, P.B. Desenvolvimento e Longevidade de *Periplaneta americana* Linneu, 1758 (Blattodea: Blattidae). **Revista Brasileira de Agrociências**, v. 7 n. 2, p. 111-115, 2001.

WIENDL, F.M.; ARTHUR, V.; WIENDL, J.A.; PELUTZEN, F.G. Longevidade e reprodução de *Cryptolestes pusillus* (Schoenherr) (Col., Cucujidae) após irradiação gama. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v .51, n. 2, p. 222-225, 1994.

WILCKEN, C. F.; COUTO, E.B. do; ORLATO, C.; FERREIRA FILHO, P.J.; FIRMINO, D. C. Ocorrência do psílideo-de-concha (*Glycaspis brimblecombei*) (Hemiptera: Psyllidae) em florestas de eucalipto no Brasil. **Circular Técnica IPEF**, n. 201, 2003. 11 p. Disponível em: <<http://www.ipef.br/publicacoes/ctecnica>>. Acesso em: 30 de março de 2009.

Embrapa

Meio Ambiente

Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento

